

## **A QUALIDADE DE ENSINO E AS ACTIVIDADES PRÁTICAS DE LABORATÓRIO: ANÁLISE E IMPLICAÇÕES DAS ACTIVIDADES ALTERNATIVAS ÀS PROPOSTAS DO MANUAL ESCOLAR, REALIZADAS POR ALUNOS-ESTAGIÁRIOS DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA.<sup>1</sup>**

### ***THE QUALITY OF TEACHING AND THE LABORATORY PRACTICAL ACTIVITIES: ANALYSIS AND IMPLICATIONS OF ALTERNATIVE ACTIVITIES TO SCHOOL PROPOSALS OF THE MANUAL, PERFORMED BY STUDENTS-TRAINEES OF UNIVERSITY OF ÉVORA.***

Jorge Bonito<sup>2</sup> e Vítor Trindade<sup>1</sup>

#### **Resumo**

Este estudo centra-se na influência que a natureza dos materiais do currículo e a sua adequação à aprendizagem no laboratório, exercem na qualidade do ensino ministrado por alunos estagiários, futuros professores. Foram seleccionados 11 documentos escritos que os alunos estagiários produziram para o desenvolvimento de actividades práticas laboratoriais, substituindo as propostas apresentadas pelos manuais escolares. Os documentos foram submetidos a uma análise quantitativa através do *The Inquiry Level Index* de Herron (1971) e do *Laboratory Assessment Inventory* de Tamir e Lunetta (1978) e foi feita, ainda, uma análise qualitativa com base no *Laboratory Dimensions Inventory* construído por Tamir e García Rovira (1992). Verificou-se que não existe uma influência relevante na qualidade de ensino quando se utilizam os exercícios práticos de laboratório produzidos pelos alunos estagiários. Estes resultados parecem poder ser atribuídos à dificuldade em desenvolver as competências de planificação ou de aplicação, através de exercícios práticos de laboratório que surgem nos documentos produzidos pelos alunos estagiários.

**Palavras-Chave:** qualidade de ensino, nível de indagação, actividades práticas de laboratório, inventário de capacidades, inventário de dimensões

#### **Abstract**

*This study has its focus on the influence of the nature of the curriculum contents and on its adequacy for laboratory classes, on the quality of teaching done by teacher students. There were chosen eleven documents written by the probationary pupils for the development of practical laboratory activities, as substitutes to The Inquiry Level Index the proposals presented for school manuals. The documents were analysed by the of Herron (1971) and the Laboratory Dimensions Inventory of Tamir and Lunetta (1978) and, there was also made a qualitative analysis based on the Laboratory Dimensions Inventory made by Tamir and García Rovira (1992). Besides the school level, its very difficult to develop planning or application skills through practical laboratory exercises that appear on the documents made by the probationary pupils.*

<sup>1</sup> Projecto aprovado e financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Governo da República Portuguesa, sob a referência PTDC/CED/66574/2006.

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. Apartado 94. PT-7002-544 Évora (Portugal). E-mail: jbonito@uevora.pt; trindade@uevora.pt

**Key-word:** *teaching quality, inquiry level index, practical laboratory, laboratory assessment inventory, laboratory dimensions inventory.*

## **1. – INTRODUÇÃO**

A «qualidade de ensino» tornou-se um tema recorrente nos debates e nas reflexões que a comunidade dos profissionais da Educação vem realizando nos últimos anos. Fruto natural da evolução das relações entre os sistemas educativos e a sociedade que os elabora e acolhe, o conceito surge da consciencialização da necessidade de prestação de contas por parte daqueles, às sociedades que os financiam e sustentam. Na verdade, os vultuosos investimentos que as sociedades modernas realizam no sector educativo, exigem a apresentação pública de resultados e a respectiva justificação dos mesmos. Conceito fluído e polissémico, a «qualidade de ensino» tem sofrido, desde os anos noventa do século passado, para cá, múltiplas tentativas de definição, quase todas elas ultrapassadas pelas múltiplas facetas da realidade a que se reporta. Actualmente, a definição que seguimos na Universidade de Évora, coincide com a utilizada pela OCDE, a qual refere que «o ensino possui qualidade se consegue alcançar os objectivos a que se propôs» (OCDE, 2004). Esta definição apresenta a enorme vantagem de ser operacional e passível de mensuração, o que permite estudos comparativos e abrangentes.

Encontra-se em desenvolvimento, no Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora, um projecto sobre a qualidade de ensino, na perspectiva dos estudantes, no qual estão envolvidos investigadores das áreas científicas da Educação, da Psicologia e da Sociologia. A generalidade dos estudos sobre a «qualidade de ensino» centra-se, quer sobre o conceito de «qualidade», quer sobre as representações que os docentes apresentam sobre a «qualidade do ensino» que praticam (AAVV, 2006), havendo escassez de resultados sobre as representações de «qualidade

de ensino» apresentadas por aqueles que são os alvos do mesmo; isto é, aqueles para quem o ensino é direccionado.

Neste trabalho, apresentamos os resultados obtidos numa investigação em que começámos por identificar, ao nível dos alunos-estagiários da licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade de Évora, dois grupos critério, num *design ex post facto*, relacionando as características das actividades práticas de laboratório construídas, alternativas às constantes nos manuais escolares, com a qualidade das mesmas. A unidade de análise que adoptámos foi a unidade didáctica planeada pelos alunos-estagiários, de onde constavam as actividades práticas de laboratório, quando as mesmas constituíam uma alternativa àquelas constantes do manual escolar adoptado. A elaboração destas actividades alternativas tinha como finalidade aumentar a qualidade do ensino fornecido, pois as mesmas eram feitas sempre que aqueles estudantes, futuros professores, entendiam que o que era proposto no manual não era o mais adequado para os seus alunos. Os critérios para se construírem actividades alternativas residiam, pois, na análise do contexto em que decorria o ensino e tinham em consideração as sequências de ensino, o conhecimento dos alunos e os recursos disponíveis na escola.

## **2. - MODELO DE INTERVENÇÃO**

Este estudo procura caracterizar e compreender as actividades de ensino desenvolvidas na aula ou no laboratório, comumente designadas por actividades práticas, que os professores estagiários elaboram e utilizam em alternativa às que se apresentam nos manuais escolares da disciplina. Os textos escolares, na realidade, são dos materiais mais usados pelo professor e, de acordo com Martínez, Veja e García (1999), Jiménez (2000) e García e Martínez (2003), uma peça chave na inovação do ensino das ciências e na sua adaptação às novas tendências avaliadas pela investigação. Em muitos manuais escolares, como revelaram Caamaño e Vidal (2001), as actividades

práticas têm reduzida presença, prestando um mau serviço ao interesse e à utilidade deste tipo de actividades para a aprendizagem dos distintos tipos de conteúdos, muito embora a importância que, modernamente, a maioria dos professores de ciência atribui à realização de trabalhos práticos (De Pro, 1998; Sánchez e Valcarcel, 2000; García e Martínez, 2003). A análise de conteúdo que Guillermo (2003a) fez a 75 textos de ciências naturais do ensino básico e secundário, de 10 editoras argentinas, evidenciou que a informação relativa a algum aspecto da metodologia científica se encontrava circunscrita a um reduzido número de textos<sup>3</sup>, nos quais se privilegia a apresentação de uma visão da metodologia científica como um procedimento algorítmico, destinado à generalização e à validação do conhecimento científico. Cerca de 10% das obras afirmam que existe um único método científico. A mesma autora (2003b) estudou, ainda, a justificação do conhecimento científico nos textos escolares, e verificou que cerca de 19% dos documentos entende a justificação do conhecimento científico em termos da coincidência entre as consequências observacionais derivada de uma teoria com os dados.

Numa análise do trabalho prático em textos escolares, realizada por García e Martínez (2003), concluiu-se que existia um número reduzido de actividades práticas, e uma deficiente distribuição homogênea dos trabalhos pelos distintos temas. As actividades propostas pelos manuais escolares eram, essencialmente, para comprovar a teoria e para desenvolver técnicas, excluindo-se completamente o ensino da indagação.

Em consequência de alguns destes aspectos, que parecem ser implicitamente conhecidos, os alunos estagiários, em declarações que recolhemos ao longo da nossa experiência como supervisores da área das ciências da educação de estágios pedagógicos, produzem textos alternativos aos dos manuais (textos, exercícios de lápis e

---

<sup>3</sup> Cerca de 72% dos livros analisados por aquele autor, não faz qualquer referência à metodologia científica.

papel, exercícios de laboratório), para apoio à realização das actividades práticas. Ou seja, os alunos deixam de realizar a actividade proposta no manual escolar para realizarem uma outra que o professor apresenta. E isto faz-se porque entendem que a sua qualidade (estrutura, objecto de estudo, adequabilidade, entre outros aspectos) é sobejamente superior àquela que o manual livro de texto propõe. E, efectivamente, Tamir e García (1992), no seu estudo sobre as *Características de los Ejercicios de Prácticas de Laboratorio incluidos en los Libros de Texto de Ciencias utilizados en Cataluña*, concluíram que:

É difícil poder desenvolver as competências de planificação ou de aplicação através dos exercícios práticos de laboratório que aparecem nos textos mais utilizados publicados [até ao momento]. Os professores que desejem desenvolver essas competências nos seus alunos devem elaborar os seus próprios exercícios de laboratório<sup>4</sup>. (p. 8)

Daí a relevância em avaliar este tipo de documentos específicos (Trindade, 2007). Dito isto, a pesquisa que desenvolvemos permitiu-nos identificar os métodos mais adequados para avaliação de materiais de ensino, concretamente os textos escolares produzidos pelos professores para apoio às actividades práticas e aplicá-los a casos concretos. Trata-se do «Nível de Indagação das Práticas de Laboratório», preconizado por Herron (1971), do «Inventário de Capacidades para Avaliar as Actividades das Práticas de Laboratório», de Tamir e Lunetta (1978), e do «Inventário de Dimensões para Avaliar as Actividades Práticas de Laboratório» (Tamir, 1981).

### **3. - CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA E PROCEDIMENTOS**

Optámos por uma amostra de «casos típicos ou especiais» (Patton, 1984). Na selecção dos 11 documentos procurou-se reunir uma panóplia representativa de «casos típicos ou especiais» de textos, de vários anos escolares e diversificados temas: Ciências

---

<sup>4</sup> Sublinhado nosso.

Naturais (7.º e 8.º anos) – 4 documentos; Técnicas Laboratoriais de Biologia I – 3 documentos; Ciências da Terra e da Vida (10.º e 11.º anos) – 4 documentos.

Os documentos recolhidos no processo de amostragem foram analisados, num primeiro momento, sob o ponto de vista do nível de indagação das actividades práticas de laboratório, através do instrumento desenhado por Herron (1971), *The Inquiry Level Index (ILI)*. Seguiu-se a submissão dos documentos ao inventário de competências para avaliar as actividades práticas (*Laboratory Assessment Inventory – LAI*), construído por Tamir e Lunetta (1978) a propósito da versão amarela do *BSCS*. Finalmente, os documentos passaram no crivo do inventário de dimensões para avaliar as actividades práticas laboratoriais (*Laboratory Dimensions Inventory – LDI*), elaborado por Tamir e García Rovira (1992) para avaliar os exercícios de laboratório incluídos nos livros de texto de ciências utilizados em *Cataluña*.

#### **4. – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Num primeiro ponto de discussão, verifica-se que os alunos estagiários, independentemente do nível de ensino, não procuram desenvolver nos seus alunos as competências de planificação ou de aplicação através de exercícios práticos de laboratório. Os resultados obtidos com o *LAI* corroboram os encontrados no nível de indagação. As actividades de planificação, com a correspondente problematização de investigação, previsão, formulação de hipóteses, desenho experimental das observações e das experiências, bem como as competências que lhes estão associadas, como, por exemplo, trabalhar segundo o seu próprio plano de investigação ou aplicar os resultados em novas situações são inexistentes.

Na actual visão da educação em ciências, pretende-se que a construção de conhecimentos no decurso do processo de ensino e aprendizagem das ciências se desenvolva à semelhança do que acontece no processo de construção do conhecimento

científico (Furió, Iturbe e Reyes, 1994; Cachapuz, 1995; Costa, Lopes Gouveia, Silva e Fortuna, 1997; Trindade, 2003). E a abordagem que melhor se adapta a essa perspectiva é, segundo Gil Pérez (1993), aquela que considera a aprendizagem através do tratamento de situações problemáticas abertas. No seguimento desta linha de pensamento, vários autores defendem um processo de ensino e de aprendizagem que privilegie a resolução de problemas, uma vez que esta metodologia potencia o desenvolvimento de processos cognitivos superiores<sup>5</sup>. Caballer, Giménez e Madrid (1995) consideraram que:

O planeamento de problemas nas aulas é de grande interesse para que o aluno explicita as suas ideias, as argumente, as exponha em conflito e as confronte mediante dados, pequenos trabalhos de investigação, processos que levarão à aquisição de conceitos científicos que são objecto do tema. (p. 56)

Nos documentos analisados não existe absolutamente nenhuma pergunta de partida, nem nenhuma formulação problemática que possa ser encarada como problema a resolver. Ou seja, a oportunidade da actividade prática surge no decurso do sistema-aula simplesmente porque... aparece. Foi o professor que decidiu da sua necessidade, não podendo, por isso, constituir um motivo para os alunos.

Todos os documentos valorizam em primeiro lugar uma localização curricular da actividade, com a definição da unidade/subunidade de ensino, do conteúdo programático e dos objectivos da actividade prática. Ao nível da definição de objectivos, nota-se uma clara imprecisão na linguagem ou na amplitude do conhecimento que englobam, que jamais poderia ser conseguido com a actividade em causa.

Para além destes aspectos, como se disse, não há abordagem teórica reflexiva acerca da planificação e do desenho experimental da actividade em nenhum dos

---

<sup>5</sup> Almeida (1998) define estes processos como «as capacidades e as estratégias usadas no relacionamento da informação e na resolução propriamente dita dos problemas» (p. 62).

documentos analisados. Talvez confundindo a natureza deste procedimento, os documentos um e seis fazem introduções teóricas ao tema de estudo, indo condicionar os resultados a obter (nível de indagação zero). No primeiro dos casos, são descritos aspectos anatómicos do coração, quando o objectivo é, precisamente, «distinguir as diferenças anatómicas que constituem o coração» (Doc. 2). Apenas um documento considera a competência «desenha um método de observação e de medida» na planificação, embora seja uma pergunta que é, somente, formulada no final da actividade:

Exemplo:

Procura indicar como reformularias a experiência de forma a realizar um estudo mais completo acerca da influência do pH na actividade da ptialina. (Doc. 5)

No processo de planificação seria necessário proceder à formulação de hipóteses e à construção do desenho experimental da actividade. Em todos os documentos, os alunos trabalham sem nenhuma formulação de hipóteses. Em consequência, em todos os documentos, os alunos estagiários privilegiam hierarquicamente na construção do conhecimento os materiais necessários relativamente ao desenho experimental (designado de procedimento). Com efeito, o material<sup>6</sup> vem sempre antes na ordem do que o procedimento.

Se fosse efectivamente dada atenção ao desenho experimental, a selecção dos materiais necessários por parte dos alunos constituiria, assumidamente, uma importante fase neste processo de construção do conhecimento, pois da sua natureza depende, também, os resultados a obter. Parece-nos perfeitamente excessivo e desnecessário, a apresentação dos materiais, tal qual é feita. Com esta atitude estamos, claramente, ao nível das típicas «receitas de cozinha» (Miguéns, 1991), conduzindo os alunos a conceber uma ideia distorcida da ciência, enquanto processo de construção, não dando

---

<sup>6</sup> É curioso que neste âmbito o documento número três distinga «material» de «corantes» de «material biológico».



oportunidade para colocar em prática esses mesmos processos, formas de actuar, ou os de avaliação (Millar, 1989; Selley, 1989; Klopfer, 1990).

Uma vez que a possibilidade de desenvolver este tipo de processos de planificação e de desenho experimental, assumidamente competências intelectuais, se considera uma finalidade primordial das actividades práticas laboratoriais, pode concluir-se que os exercícios de laboratórios analisados falham redondamente no que diz respeito a este objectivo. Consequentemente, nenhum aluno desenvolveu a actividade de acordo com o seu próprio plano experimental, pelo simples facto de este não existir. Será aqui oportuno recordar que as competências cognitivas, nomeadamente as de metacognição, só são atingíveis com actividades que envolvam pensamento, e não com as de mera manipulação. Senabre (1994) escreveu a este propósito que:

A resolução de problemas faz parte do processo de pensar e este inclui todas as acções intelectuais de aplicação de conhecimentos, inter-relações, inferência, antecipação de resultados e tomada de decisão. (p. 393)

Um dos factores chave da dinâmica das actividades práticas é o tipo de agrupamento que se estabelece para realizá-las (Del Carmen, 2000). Em certas ocasiões, os trabalhos podem ser realizados individualmente<sup>7</sup>, embora o mais frequente é que sejam desenvolvidos em pequenos grupos. Segundo apurámos junto de cada autor do documento em análise, todas as actividades laboratoriais foram realizadas em grupos, formados por número de dois a cinco alunos. O critério de formação de grupos, referido pelos alunos estagiários, foi o da liberdade de escolha, ou seja, cada aluno escolhia o grupo a que queria associar-se. Del Carmen (2000) adverte que, em geral, os grupos heterogéneos são mais enriquecedores e favorecem o ensino entre iguais, o que supõe um recurso importante nestas tarefas.

---

<sup>7</sup> O trabalho em díades é aconselhável naquelas situações em que os alunos devem aprender a utilizar instrumentos de observação (estereomicroscópio, microscópio óptico composto), de medida (balança de precisão, termómetro, cronómetro), ou realizar montagens delicadas ou complexas

A organização do trabalho de grupo, especialmente nas suas fases iniciais e com especial relevo com alunos não habituados a ele, implica muito tempo. Em nenhum dos documentos analisados é feita qualquer referência ao tempo necessário para desenvolver a actividade. Uma aula de dois tempos lectivos é o período mínimo, na nossa opinião, para desenvolver uma actividade prática, embora em determinados casos seja, claramente, insuficiente. Trata-se de um aspecto que é importante preparar os alunos estagiários.

Cerca de 73% dos procedimentos descritos nos documentos analisados solicitam observações. Dado que não foi feita nenhuma construção do desenho experimental, a observação é aqui assumida inteiramente como livre, afastando-se do processo metodológico científico. Em algumas ocasiões seria possível desenvolver competências de medida<sup>8</sup> (*e.g.*, no estudo do rim e do coração), avaliando pesos, dimensões, odor, textura, entre outros aspectos, sugerindo ideias e possibilidade de associar estes dados com outras áreas (*e.g.*, patologia), embora os procedimentos se limitem por «observar» e por representar os resultados sob a forma esquemática<sup>9</sup>.

Outro aspecto acerca dos procedimentos merece, em nossa opinião, algum destaque. No segundo procedimento do documento número um, pode ler-se: «corta o rim longitudinalmente com a ajuda do bisturi» (Doc. 1). Este procedimento surge, unicamente, para que o corte exponha as estruturas internas e possam ser observadas e descritas pelo aluno. E, para que tal seja viável, é necessário um corte segundo um plano coronal. Um corte de outra natureza torna impossível a observação pretendida.

Os objectivos desta actividade descrita no Documento n.º 1 seriam, na verdade, a observação e a descrição da anatomia do rim e, para atingi-los, há uma única via:

---

<sup>8</sup> Somente 27% dos trabalhos solicitam medidas.

<sup>9</sup> Neste aspecto seria importante averiguar o tipo e qualidade de notas que os alunos tomam, assim como a natureza dos esquemas e ilustrações (rigor, escala, contraste, destaque, *etc.*).

apresentar uma imagem da estrutura interna do rim e pedir a sua descrição. Assim, se o aluno estagiário optou por solicitar a dissecação do rim é porque, naturalmente, para além daqueles dois objectivos, tem definido objectivos de outra natureza, associados à própria técnica de dissecação. Esta actividade prática requerendo essa técnica, porém, parte do pressuposto que é uma aprendizagem anterior, o que não corresponde à verdade. E, neste caso, do nosso ponto de vista, existem duas formas básicas de actuar: ou se desenvolve uma actividade isolada de desenvolvimento de competências psicomotoras (Bonito, 1996), ou, por outro lado, com o fim de economizar recursos e tempo, desenvolve-se essa aprendizagem da técnica durante a actividade prática preconizada neste documento, o que também não veio a ocorrer.

Para além do exposto, fazer um corte longitudinal é cortar no sentido do comprimento, o que conduz, sem mais indicações, a cortes efectuados nos locais errados, não necessariamente segundo o plano coronal, inviabilizando o órgão para observação como já registámos, não com pouca frequência, em algumas actividades no âmbito da supervisão de estágios.

Os aparelhos utilizados, como se viu, são relativamente simples. Não há recurso às tecnologias de informática para registar os dados, representá-los graficamente ou em esquema e realizar cálculos estatísticos ou modelações, nem outro tipo de recursos, hodiernamente considerados vulgares, como sejam uma máquina fotográfica digital para registar as observações.

Do conjunto dos documentos, apenas um propõe a recolha dos resultados em tabelas e dois em representação gráfica. Estes factos apontam no sentido de revelarem a pouca representação dos alunos estagiários em desenvolver nos seus alunos as competências de transformação de informação. Há, igualmente, apenas um documento que procura que o aluno determine a exactidão dos resultados experimentais, mas como

a actividade é de nível de indagação zero, essa exactidão é realizada da maneira mais peculiar: «compara o teu esquema com o da figura que está a ser projectada».

As competências de definir as limitações e/ou suposições inerentes ao experimento, formular ou propor uma generalização ou um modelo, explicar as descobertas realizadas e relacioná-las e formular novas perguntas ou redefinir o problema a partir dos resultados não foram consideradas em nenhum dos onze documentos analisados, muito embora sejam elevadas a sua importância e significado no processo de construção do conhecimento científico. Ao nível das competências de aplicação, o cenário não é melhor do que o descrito anteriormente, antes pelo contrário. Apenas um documento, o número quatro, no âmbito da discussão, coloca a seguinte pergunta: «o que prevês que aconteceria se se registassem os resultados ao fim de mais tempo (10 minutos, por exemplo)?». Trata-se de uma predição baseada nos resultados da investigação, competência esta que não é desenvolvida em absolutamente nenhum dos demais documentos.

A aplicação dos resultados experimentais a um novo contexto é uma das competências que deve ser desenvolvida na realização das actividades práticas. Também neste caso apenas o documento número quatro considera esta competência: «o gráfico da Figura 1 poderá dizer respeito à ptialina (enzima da saliva)? Justifica a tua resposta.» (Doc. 1). Cerca de 36% dos trabalhos solicitam uma discussão dos resultados depois da prática, embora houvesse necessidade de orientar mais a análise em função do quadro teórico, que deve ser assumido como básico para se poder desenvolver o desenho experimental e estabelecer relações com aplicações sociais ou tecnológicas.

Fica na dúvida se as actividades práticas foram construídas a pensar no ensino de um conceito importante. No Documento n.º 1, por exemplo, não é possível que um aluno consiga «indicar a função do sistema urinário» (Doc. 1) com base nos resultados

da actividade. Segue-se idêntico exemplo com «inference a função dos ventrículos» (Doc. 2). Em nenhum documento referido as actividades sugeridas contribuem para superar as «ideias prévias» dos alunos e a aproximarem-se aos conceitos científicos adequados. Simplesmente, elas não foram consideradas.

Embora não tenhamos feito a análise em documentos elaborados na área das Ciências da Terra, consideramos que estes resultados constituem um indicador das eventuais práticas que nessa área se venham a desenvolver, uma vez que as matérias de Geologia são asseguradas, em Portugal, pelos mesmos professores que leccionam Biologia.

## **5. – PRINCIPAIS CONCLUSÕES**

Através da apresentação e análise dos dados verifica-se que, à parte do nível escolar, é muito difícil poder desenvolver as competências de planificação ou de aplicação através de exercícios práticos de laboratório que surgem nos documentos produzidos pelos alunos estagiários. A maior parte dos exercícios analisados caracteriza-se por requerer um nível de indagação baixo (nível zero). As actividades preconizadas para o laboratório incluem, em grande medida, tarefas de observação, de manipulação de aparelhos e de descrição de resultados, corroborando a segunda hipótese definida. É um tipo de trabalho realizado, com frequência, pelos técnicos de laboratório. A opção dos alunos estagiários produzirem este tipo de documentos priva os alunos de desenvolverem o potencial que o ensino experimental possui, através dos materiais de aprendizagem, se estes tivessem sido pensados e construídos para permear a aprendizagem de conceitos básicos e para desenvolver as competências procedimentais, não só do tipo manipulativo, mas também intelectual, inerentes à própria natureza da experimentação científica.

Já a qualidade do ensino, em si, pelo que atrás referimos, deixa muito a desejar, sendo necessário um esforço sério, por parte da instituição formadora, no sentido de apetrechar os estudantes das licenciaturas em Ensino de Biologia e Geologia com os saberes e competências necessárias para a elaboração e exploração deste tipo de actividades. De facto, as instituições não podem, nem devem, ignorar os resultados dos trabalhos dos investigadores em «Didáctica» e em «Formação de Professores» sob pena de, por terem encontrado um «bode expiatório» para o insucesso da formação – as Ciências de Educação – continuarem paradas no tempo, enunciando discursos retóricos, cheios de boas intenções mas sem ideias nem propostas de acção.

Este tipo de documentos – actividades práticas de laboratório, elaboradas pelos professores, e com estas características - em nossa opinião, vai constituir, também, um obstáculo à completa implementação das novas orientações curriculares do ensino básico e do ensino secundário. Não esqueçamos que são os seus autores os que vão gerir e desenvolver estas novas alterações curriculares.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAVV (2006). *Teacher Quality, SCRE – Research Report Series*. Glasgow, The SCRE Centre – University of Glasgow (UK)
- Almeida, A. (1998). *Visitas de estudo. Concepções e eficácia na aprendizagem*. Lisboa: Livros
- Bonito, J. (1996). *As Actividades Práticas no Ensino das Geociências – Contributos para o Ensino da Deformação das Rochas no Ensino Secundário*, Dissertação de Mestrado inédita, Coimbra, Universidade de Coimbra.
- Caamaño, A., & Vidal, F. (2001). Las Ciencias de la Naturaleza en la ESO. Una Visión desde Cataluña. *Alambique*, 27, p. 31-43.
- Caballer, M. J. & Giménez, I., & Madrid, A. (1995). La Enseñanza de la Biología y la Resolución de Problemas. *Alambique*, 5, 53-58.
- Cachapuz, A. (1995). O Ensino das Ciências para a Excelência da Aprendizagem. In *Novas Metodologias em Educação*. Porto: Porto Editora, pp. 349-385.
- Costa, N., Lopes, J. B., Gouveia, R., Silva, D., & Fortuna, A. (1997). *O Ensino-Aprendizagem da Física e da Química centrado na Resolução de Problemas. Estudos de Sala de Aula no 3.º Ciclo Básico*, texto não publicado, Aveiro, Universidade de Aveiro.
- De Pro, A. (1998). El Análisis de las Actividades de Enseñanza como Fundamento para los Programas de Formación de Profesores. *Alambique*, 15, 15-28.
- Del Carmen, L. (2000). Los Trabajos Prácticos. In *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Editorial Marfil, pp. 267-287.
- Del Carmen, L., & Pedrinaci, E. (2000). El uso del Entorno y el Trabajo de Campo. In *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Barcelona: ICE/Horsori, pp. 133-154.
- Furió, C. J., Iturbe, J., & Reys, J. V. (1994). Contribución de la Resolución de Problemas con Investigación al Paradigma Constructivista de Aprendizaje de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 24, 89-99.

- García, S., & Martínez, C. (2003). Análisis del Trabajo Práctico en los Textos Escolares de Primaria e Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias, número extra*, 5-16.
- Gil, D. (1993). Aportaciones de la Investigación en Didáctica de las Ciencias a la Formación y Actividad del Profesorado. *Curriculum*, 6-7, 45-66.
- Guillermo, G. (2003a). Un Análisis de Contenido en Textos Escolares sobre el Método Científico. *Revista Ibero-Americana de Educação*, [Arquivo capturado em 2003, disponível em URL: <http://www.campus-oei.org/revista/experiencias55.htm>]
- Guillermo, G. (2003b). La justificación del conocimiento científico en los textos escolares. *Revista Ibero-Americana de Educação*, [Arquivo capturado em 2003, disponível em URL: <http://www.campus-oei.org/revista/experiencias46.htm>]
- Herron, M. D. (1971). The Nature of Scientific Inquiry. *School Review*, 79, 141-212, 1971.
- Klopfer, L. E. (1990). Learning Scientific Enquiry in Student Laboratory, In *The Student Laboratory and the Science Curriculum*. London: Routledge Publications.
- Jiménez, J. D. (2000). Análisis de los Libros de Texto. In *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Editorial Marfil, pp. 307-186.
- Martínez, C., Vega, P., & García, S. (1999). Qué Procedimientos Utiliza el Profesorado de Educación Primaria cuando Enseña e cuales tienen mayor presencia en los textos de este nivel. In *Manuais Escolares, Estatutos, Funções, História*. Braga: Universidade do Minho, pp. 325-334.
- Miguéns, M. (1991). Actividades Práticas na Educação em Ciência: Que Modalidades? *Aprender*, 14, 39-44.
- Millar, R. (1989). What is «Scientific Method» and can it be Taught? In *Skills and Processes in Science Education. A Critical Analysis*. London: Routledge.
- OCDE (2004). *Education at a Glance*. OECD Indicators. Paris OECD
- Patton, M. Q. (1984). *Qualitative Evaluation Methods*. California: Sage Publications.
- Sánchez, G., & Valcarcel, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los Profesores cuando Seleccionan el Contenido de Enseñanza? Cambios y Dificultades tras un Programa de Formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 423-437.
- Selley, N. J. (1989). Philosophies of Science and their Reaction to Scientific Processes and the Science Curriculum. In *Skills and Processes in Science Education. A Critical Analysis*. London: Routledge, 83-98.
- Senabre, M. J. C. (1994). Resolución de Problemas y Aprendizaje de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2.2 e 2.3, 393-397.
- Tamir, P. (1981). What can we Learn from Content Analysis of Inquiry Oriented Laboratory Investigations. *Biology Teacher Bulletin*, 18, 37-41.
- Tamir, P., & García, P. (1992). Características de los Ejercicios de Prácticas de Laboratorio incluidos en los Libros de texto de Ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 3-12.
- Tamir, P., & Lunetta, V. N. (1978). An Analysis of Laboratory Activities in BSCS Yellow Version. *The American Biology Teacher*, v. 40, 353-357.
- Trindade, V. (2003) Uma visão didáctica para o ensino das Ciências, In *Didácticas e metodologias da educação: Percursos e desafios*. Évora: Universidade de Évora, pp. 1075- 1095.
- Trindade, V. (2007). *Práticas de formação*. Lisboa: Universidade Aberta.